

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

ROSILENE MONTEIRO DA SILVA

**DEGRADAÇÃO DE ACERVOS
BIBLIOGRÁFICOS E DOCUMENTAIS IMPRESSOS:
FATORES BIOLÓGICOS, PREVENÇÃO E TRATAMENTO**

Goiânia
2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
FACULDADE DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
CURSO DE BIBLIOTECONOMIA

ROSILENE MONTEIRO DA SILVA

**DEGRADAÇÃO DE ACERVOS
BIBLIOGRÁFICOS E DOCUMENTAIS IMPRESSOS:
FATORES BIOLÓGICOS, PREVENÇÃO E TRATAMENTO**

Trabalho de conclusão apresentado ao
Curso de Biblioteconomia, como parte dos
requisitos para obtenção do título de Ba-
charel em Biblioteconomia.

Orientador: Prof. José Vanderley Gouveia.

Goiânia
2014

Ficha catalográfica elaborada
automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Silva, Rosilene Monteiro da

Degradação de acervos bibliográficos e documentais impressos:
fatores biológicos, prevenção e tratamento [manuscrito] / Rosilene
Monteiro da Silva. - 2014.

f.: il.

Orientador: Prof. José Vanderley Gouveia.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal
de Goiás, Faculdade de Informação e Comunicação (FIC) ,
Biblioteconomia, Goiânia, 2014.

Bibliografia.

Inclui fotografias, lista de figuras.

1. Acervos impressos. 2. Degradação. 3. Conservação. 4. Políticas de
prevenção. I. Gouveia, José Vanderley, orient. II. Título.

ROSILENE MONTEIRO DA SILVA

**DEGRADAÇÃO DE ACERVOS
BIBLIOGRÁFICOS E DOCUMENTAIS IMPRESSOS:
FATORES BIOLÓGICOS, PREVENÇÃO E TRATAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Biblioteconomia da Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Informação e Comunicação – FIC – Goiânia.

Trabalho defendido em: 01/12/2014

Banca Examinadora constituída por:

Professor Orientador: José Vanderley Gouveia

Professor Convidado: Arnaldo Alves Ferreira Junior

Nota Final: 8,5

Dedico ao nosso Deus, que nos deu esta oportunidade de crescimento pessoal e profissional.

Aos meus filhos, família e amigos pelo apoio e carinho diários.

Ao meu orientador, professor José Vanderley, que acreditou em meu trabalho e guiou-me nesta importante etapa da vida acadêmica.

Agradeço a Deus pela dádiva da vida e por ter me ajudado a manter a fé nos momentos mais difíceis.

Aos meus filhos Rosilainy e Guilherme pela compreensão nos momentos de ausência.

À minha família, amigos e pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para cada momento de conquista durante o curso.

Aos professores que com muita paciência acreditaram na minha capacidade.

Em especial, à Bibliotecária Hellen Lisboa pelo incentivo e apoio durante todo o curso.

*"Um livro aberto é um cérebro que fala;
fechado, um amigo que espera; esqueci-
do, uma alma que perdoa; destruído, um
coração que chora".*

Voltaire

RESUMO

O presente trabalho tem como escopo abordar um breve histórico das formas de armazenagem e registro do conhecimento através do pergaminho e papiro. Com o tempo os registros passaram a sofrer com a degradação do seu material de suporte e, através de leituras sobre o assunto surgiu à escolha do tema para a atividade que se baseia nas formas de degradação, seus fatores físicos, biológicos e os métodos de conservação e prevenção em acervos bibliográficos e documentais impressos em geral. Contudo, o objetivo do presente estudo resume-se a pesquisas bibliográficas nas quais são apresentadas e evidenciadas medidas de salvaguarda dos documentos que podem conter políticas de preservação e conservação em todos os ambientes que possuem acervo impresso.

Palavras-chave: Acervos impressos. Degradação. Conservação. Políticas de Prevenção.

ABSTRACT

The paper discusses brief history of ways to store and record knowledge through the parchment and papyrus. Over time, the records began to suffer from degradation of their material support and through research on the subject, came to choosing the theme for the work that is based on forms of degradation, their physical, biological factors and methods conservation and prevention of bibliographic and documentary collections printed in general. However, the goal of the work is summarized in bibliographic research was achieved and evidenced safeguard documents that may contain policies for the preservation and conservation in all environments that have collections.

Keywords: Archives. Degradation. Conservation. Prevention policies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Documentos deteriorados por microorganismos	20
Figura 02 – Bactérias encapsuladas em pasta de papel.....	21
Figura 03 – Bactérias encontradas em papel recém-fabricado	21
Figura 04 – Bactérias encontradas em papel velho	22
Figura 05 – Papel podre e papiro decomposto por bactérias	22
Figura 06 – Trichoderma	23
Figura 07 – Cladosporium	23
Figura 08 – Rhizopus	24
Figura 09 – Penicilium	24
Figura 10 – Aspergillus Niger	24
Figura 11 – Placa de Petri (fungos e bactérias)	25
Figura 12 – Traças de superfície e interna.....	26
Figura 13 – Baratas	27
Figura 14 – Piolho de livro.....	27
Figura 15 – Cupins em ataque à madeira	28
Figura 16 – Livro atacado por cupins	28
Figura 17 – Broca Coleóptera – Livro danificado por brocas	29
Figura 18 – Produtos químicos utilizados em acervos	31
Figura 19 – Congelamento de livros	33
Figura 20 – Bolha de atmosfera anóxica.....	34
Figura 21 – Unidade de controle e monitoramento digital de temperatura, umidade relativa e oxigênio	35
Figura 22 – Gerador de três equipamento denominado “Gerador de Nitrogênio”	35
Figura 23 – Unidade micro processada de controle e monitoramento e o canto da bolha com as passagens de cabos e tubos	36
Figura 24 – Cápsula do tempo – pedaço de jornal.....	37
Figura 25 – Sachê de absorvedores de oxigênio e indicador de oxigênio	37
Figura 26 – Instrumento de vedação.....	38
Figura 27 – Tratamento anóxico com sistema de estático. Livros encapsulados com absorvedores de oxigênio	38
Figura 28 – Obras de arte envoltas em bolsa com o uso de absorvedor de oxigênio, pastilha indicadora do oxigênio e cartela indicadora de umidade	39

Figura 29 – Tratamento com o sistema dinâmico estático	39
Figura 30 – Tratamento com o sistema dinâmico-estático utilizando absorvedor de oxigênio	40

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. CONSERVAÇÃO DE ACERVOS BIBLIOGRÁFICOS	13
2.1. CONCEITOS DE CONSERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO PREVENTIVA E RESTAURAÇÃO	13
2.2. MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO	14
2.3. FATORES DE DEGRADAÇÃO	15
2.3.1. Agentes físicos/ambientais	15
2.3.1.1. Umidade/Temperatura	16
2.3.1.2. Qualidade do ar	16
2.3.1.3. Iluminação	17
2.3.1.4. Furto e Vandalismo (ação do homem)	18
2.3.1.5. Desastres com fogo e água	18
3. AGENTES BIOLÓGICOS DE DEGRADAÇÃO	20
3.1. MICROORGANISMOS BIBLIÓFAGOS	21
3.1.1. Bactérias	21
3.1.2. Fungos	22
3.2. INSETOS	25
3.3. RATOS	30
4. PREVENÇÃO DE PRAGAS E CONSERVAÇÃO DE ACERVOS	31
4.1. TRATAMENTOS QUÍMICOS	31
4.2. TRATAMENTOS NÃO QUÍMICOS	32
4.2.1. Congelamento controlado	32
4.2.2. Desinfestação anóxia ou atmosfera modificada	33
4.2.2.1. Equipamentos utilizados na desinfestação anóxia	34
4.2.2.2. Cápsula do tempo: atmosfera anóxia para objeto individual	36
5. CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

1. INTRODUÇÃO

A forma de transmissão do conhecimento e da história nos séculos passados era realizada através de narrativas devido à falta da escrita, de suportes e ferramentas que pudessem auxiliar o homem no registro das atividades e de sua própria história. As descobertas de suportes mais resistentes para o registro, como é o caso dos ossos, pedras, bronze, argila e cera em formato de placas facilitaram para que o registro dos conhecimentos fosse guardado por longo período.

Com o tempo, vieram o papiro e o pergaminho, que eram utilizados com mais frequência a cada tempo e lugar, para armazenar conhecimento, registrar e documentar toda informação oral que era mais comum na antiguidade. Aos poucos, papiro e pergaminho deram lugar ao papel que compõe os livros, considerados como organismo vivo, pois sofrem deteriorações pela ação de micróbios, bactérias, insetos, agentes poluidores e principalmente pela má utilização e falta de cuidados.

O livro possui um ciclo de vida cuja utilidade pode ser abreviada devido ao envelhecimento natural e alterações dos fatores externos que causam a degeneração do papel.

As bibliotecas no mundo possuem grande responsabilidade em preservar as informações dos registros antigos para que as gerações futuras tenham acesso a essa informação. Com o surgimento de materiais diversos para armazenagem dos conhecimentos, os problemas não cessaram. Um exemplo é o que acontece com discos, microfilmes, fitas magnéticas, filmes entre outros, sofrem pelos mesmos agentes de deterioração que o papel.

O objetivo de escolher esse tema foi realizar pesquisas que orientassem sobre as causas e consequências da degradação física e biológica e as formas de conservação dos acervos bibliográficos e documentais, definindo princípios básicos de manuseio de acervos e a utilização de políticas de conservação e salvaguarda em bibliotecas e arquivos.

Todo o trabalho baseia-se em pesquisas bibliográficas com o intuito de expor os pontos de vista de cada autor, cujas informações foram analisadas em livros, manuais e periódicos da área. Contudo, abordam tópicos, que segundo a literatura, analisam as formas de degradação de acervo, os fatores que causam a dete-

rioração dos materiais que compõem cada tipo de acervo e as maneiras de desinfestação por meio de tratamentos químicos com produtos tóxicos e não químicos como a técnica de congelamento e da atmosfera anóxica.

2. CONSERVAÇÃO DE ACERVOS BIBLIOGRÁFICOS

Com base nos princípios conceituais de Spinelli Junior (1997), os acervos são constituídos de materiais orgânicos e, contudo, sujeitos a um contínuo processo de deterioração. Assim, a conservação de acervo bibliográfico é abordada como fator de convergência e integração de atitudes para que as obras permaneçam na sua forma original e íntegra.

2.1. CONCEITOS DE CONSERVAÇÃO, CONSERVAÇÃO PREVENTIVA E RESTAURAÇÃO

Muito se tem falado em preservação de acervos, contudo conhecer os materiais componentes dos variados tipos de acervo e os fatores em que estão expostos facilita a tarefa de detecção de problemas que prejudicam e contribuem para o planejamento de políticas de conservação. (CASSARES, 2000).

A conceituação é abordada por Cassares, (2000, p. 12) em três tópicos:

Preservação: é um conjunto de medidas e estratégias de ordem administrativa, política e operacional que contribuem direta ou indiretamente para a preservação da integridade dos materiais;

Conservação: é um conjunto de ações estabilizadoras que visam desacelerar o processo de degradação de documentos ou objetos, por meio de controle ambiental e de tratamentos específicos (higienização, reparos e acondicionamento);

Restauração: é um conjunto de medidas que objetivam a estabilização ou a reversão de danos físicos ou químicos adquiridos pelo documento ao longo do tempo e do uso, intervindo de modo a não comprometer sua integridade e seu caráter histórico. (grifo meu).

Para Cassares (2000), na realização da conservação de acervo é necessário buscar soluções que ofereçam suporte para manter o conforto e estabilidade do material dos documentos, como o papel, por exemplo.

No contexto abordado por Spinelli Júnior (1997), a conservação de acervos tem o objetivo de salvaguardar os bens do patrimônio cultural de valor de uma sociedade. Nesta visão, os bens culturais são subdivididos em bens intangíveis que são os ideais, costumes, crenças, tradições orais, folclóricas, etc. e bens tangíveis,

que abrangem os bens móveis como objeto de artes, livros, documentos, e bens imóveis como monumentos, edifícios, templos, etc.

Segundo Hypólito (2010), a conservação preventiva pode também ser chamada de tratamento preventivo que abrange a manutenção e controle das formas de condições ideais para que o papel possa manter seus elementos físicos em perfeito estado.

Considerado como prática de proteção, o tratamento preventivo atua diretamente onde possa haver deterioração do acervo, objetivando a prevenção de danos. Contudo, a conservação de acervo envolve um conjunto de medidas e intervenções de forma permanente ou periódica das condições ambientais, higienização e manutenção. (HYPÓLITO, 2010).

2.2. MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO

Segundo Cassares (2000), os métodos de conservação consistem em estabilizar um documento interrompendo o processo de degradação com procedimentos de intervenção como, por exemplo, a higienização que corrige o processo de deterioração. Cada tipo de acervo, de coleções gerais, obras raras e arquivos possuem critérios adequados para a realização da intervenção.

Uma observação importante destacada por Luccas (1995) se baseia na avaliação primária como critério: a capacidade de cada pessoa lidar com a execução do processo. Caso não haja total confiança própria na realização do processo de intervenção, o viável é a contratação de um especialista da área ou armazenar o documento em local adequado até que se tenha a oportunidade adequada de intervir.

Basicamente, as características que envolvem os materiais empregados em conservação de acervo possuem recomendações pertinentes em relação ao material aplicado – materiais livres de impurezas, estáveis quimicamente, resistentes e duráveis. (LUCCAS, 1995).

Os materiais utilizados para manter a conservação do acervo exigem um conhecimento prévio devido à variedade de materiais existentes no acervo para que não haja mais danos pelo mau uso. (CASSARES, 2000).

Spinelli Júnior (1997, p. 28) aborda os vários métodos de conservação basicamente divididos em:

Higienização: com os agentes da sujidade, a deterioração causa a destruição de todo suporte de um acervo e a conservação preventiva deve ser realizada rotineiramente. Além dessa conservação, durante a higienização dos documentos, podem realizar um levantamento das condições em que se encontra o acervo para a preparação de futuras intervenções;

Pequenos reparos: são intervenções realizadas com o objetivo de interromper os processos de deterioração em andamento. Essas intervenções possuem critérios a serem obedecidos para se manter a conservação e os reparos devem obedecer a técnicas de reversão sem obstáculos, caso seja necessário o procedimento reversível;

Armazenamento: consiste em sistemas que recebem os documentos acondicionados ou não para serem guardados. Esse ambiente possui mobiliário próprio construído com materiais apropriados para a conservação dos documentos. (grifo meu).

Ao se referir a esses métodos o autor acima aludido considera que os mesmos são de extrema importância para a conservação do acervo no sentido de que se evite a sua deterioração.

2.3. FATORES DE DEGRADAÇÃO DO MATERIAL BIBLIOGRÁFICO

Os tipos de acervo mais comuns que sofrem com a degradação são os acervos constituídos por papéis. Seus elementos químicos reagem de forma sensível aos fatores intrínsecos como os tipos de fibra, de colagem, de resíduos químicos que não são liberados e partículas metálicas. Outras interferências são realizadas pelos fatores extrínsecos ligados aos agentes biológicos e físicos de degradação como a radiação solar (ultravioleta), temperatura, umidade, poluição, microrganismos, insetos e roedores. (LUCCAS, 1995).

2.3.1. Agentes físicos/ambientais

Esses possuem diferentes magnitudes onde as forças físicas podem interferir na atuação sobre os variados tipos de papeis existentes.

Os agentes ambientais são: a) a temperatura; b) a umidade relativa do ar; c) a radiação da luz e; d) a qualidade do ar. Contudo, é possível identificar com facilidade as condições de conservação dos documentos, principalmente quando o suporte é o papel, que exige um cuidado especial relativo a esses fatores. (CASSARES, 2000).

2.3.1.1. Umidade/Temperatura

Segundo Spinelli Júnior (1997), as fontes de umidade como infiltrações nas paredes, teto e janelas, chuva, rios, limpeza muito úmida, transpiração do corpo humano se tornam vilões para acervos bibliográficos e documentais. Afirma que:

A umidade representa o vapor d'água contido na atmosfera circunvizinha ao acervo bibliográfico e é resultante da combinação dos fenômenos de evaporação e condensação da água. Esses fenômenos estão diretamente relacionados com as variações de temperatura ambiental. (Spinelli Júnior, 1997, p.25).

A contribuição para a destruição dos documentos em papel pelo desequilíbrio de um fator como a umidade e a temperatura pode ser observada pela aceleração da deterioração. A alta umidade desencadeia reações químicas nos materiais, enquanto com a alta temperatura surgem as colônias de fungos. As baixas umidades e temperaturas causam o ressecamento e deixam o documento incolor. (CASSARES, 2000).

Os danos são apontados por Cassares (2000) como de maneira intensa e irreversível. Assim, as definições sugeridas de uma política de conservação podem trazer custos, mas além das políticas, existem medidas de baixo custo que minimizam os danos causados por estes fatores. Destacam-se: treinamento e atualização de profissionais que atuam na área de conservação; monitoração do ambiente (temperatura, umidade, luz entre outros); adoção de políticas de higienização e, por fim, a visita de profissionais especializados para que se faça uma assessoria nos casos de necessidade.

2.3.1.2. Qualidade do ar

Os poluentes existentes no ar, segundo Cassares (2000), contribuem para a deterioração química dos acervos, uma vez que são liberados gases e partículas sólidas que podem ser de origem interna ou externa ao ambiente em que se encontra o acervo.

A poluição interna de acervos é composta por agentes que estão no próprio ambiente, como exemplifica Cassares (2000), como a aplicação de vernizes, adesivos, tintas, entre outros agentes. Por outro lado, a poluição externa é composta pelos gases de dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO e NO₂) e ozônio (O₃).

Hypólito (2010) aponta a poluição como prejudicial mesmo que as condições de armazenamento estejam favoráveis ao papel, pois causa a oxidação da celulose.

Todo processo de poluição é causado pelo constante depósito de poeira sobre os documentos e livros causando problemas estéticos e propiciando o desenvolvimento de microorganismos. (HYPÓLITO, 2010).

A prevenção cabível, citada por Luccas (1995), é a proteção quanto ao ar exterior, com o uso de filtros que eliminam partículas de poeira, microorganismos e substâncias químicas e evitar o acúmulo de poeira na superfície dos documentos.

2.3.1.3. Iluminação

As formas de iluminação, segundo Cassares (2010), englobando as formas naturais ou artificiais emitem radiações que são consideradas nocivas aos tipos de materiais que constituem o acervo, causando oxidação aos materiais.

O efeito das radiações ultravioletas acelera a degradação, segundo Luccas (1995), causando o amarelamento e ressecamento do papel, tornando-o quebradiço e com alterações na legibilidade dos documentos.

Hypólito (2010) destaca algumas medidas a serem tomadas para proteção dos acervos mesmo depois de retirados os documentos da exposição ao efeito da luz. Assim recomenda:

- As janelas devem ser protegidas por cortinas ou persianas que bloqueiam totalmente o sol;
- Recomenda-se substituir lâmpadas fluorescentes pelas que emitem número menor de raios ultravioletas;
- Filtros feitos de filmes especiais também ajudam no controle da radiação UV, tanto nos vidros de janelas quanto em lâmpadas fluorescentes (esses filmes têm prazo de vida limitado);
- Quando for utilizar o acervo de obras raras não expor um objeto valioso por muito tempo; manter o nível da luz o mais baixo possível;
- não colocar lâmpadas dentro das vitrines; proteger objetos com filtros

especiais e certificar-se de que as vitrines sejam feitas de materiais que não danifiquem os documentos.

2.3.1.4 Furto e Vandalismo (ação do homem)

Consistem em formas de manuseio inadequadas tanto por parte de uso quanto no próprio processo de conservação. Os furtos de livros ou de páginas e vandalismo também causam danos aos documentos que geralmente são mutilados e são observados os danos muito tempo depois. (CASSARES, 2000).

O manuseio dos livros com as mãos sujas, suadas, gordurosas causam a deterioração do papel. Entre outros fatores, alguns hábitos próximos de vandalismo também podem prejudicar a vida útil do papel como grifar palavras, dobrar páginas, anotações a lápis ou caneta, abrir o livro forçando seu dorso, umedecer dedos com saliva para passar as páginas.

Algumas medidas, segundo Spinelli Júnior (1997), podem ser adotadas para tornar a vida útil e a permanência do documento no acervo por mais tempo. Entre as medidas sugeridas estão:

a) Manter sempre as mãos limpas; b) utilizar as duas mãos para manusear fotos, gravuras, mapas sempre em superfície plana; c) utilizar os livros na posição vertical; d) evitar infiltrações próximas às coleções; e) usar bibliocanto para evitar que o livro se entorte; f) usar marcadores próprios e evitar dobrar a página; g) não puxar o livro da estante pela borda superior da lombada.

Quanto aos danos causados pela ação das pessoas usuárias, não existem medidas para prevenção além da própria conscientização relativa ao material que será utilizado. No entanto, todas as instituições devem possuir políticas para que estes documentos sejam protegidos.

2.3.1.5. Desastres com fogo e água

Em toda história das bibliotecas os desastres naturais com fogo e água foram motivos para a destruição, ao longo dos tempos, de muitos documentos valiosos. Assim Spinelli Júnior (1997, p. 37), retrata que:

Há muito tempo, desde os primórdios da formação das bibliotecas, a destruição de documentos raros ou valiosos por causa de catástrofes é um assunto da mais alta seriedade.

Os incêndios e inundações estão entre as primeiras causas dos desastres em bibliotecas. Estes danos podem ser evitados ou minimizados à medida que as bibliotecas tenham um planejamento adequado com programas de proteção contra incêndios e inundações.

Os programas de prevenção contra acidentes com água são essenciais para a proteção e preservação dos documentos nos acervos. Medidas preventivas são destacadas por Hypólito (2010, p. 36) como:

- a) Manter os livros fechados para que toda umidade desapareça;
- b) Secar as obras através da circulação de ar com o livro entreaberto;
- c) Não secar os livros ao sol para não deformar o papel;
- d) Envolver os livros encharcados com papel mata borrão. (grifo nosso)

Outra forma de destruição de acervos é a ocorrência de incêndios. A prevenção se dá somente com ações preventivas para evitar esse desastre. Assim Hypólito (2010, p. 48) aborda que:

O dano provocado pelo fogo pode ser ainda mais sério do que causado pela água, pois se de alguma forma o acervo sobreviver, provavelmente ficará carbonizado, coberto de fuligem, fragilizado pela exposição ao calor elevado, umedecido pela água usada para apagar incêndio, mofado e cheirando a fumaça.

Segundo Spinelli Júnior (1997), as causas de incêndio comum, além do vandalismo, são as causadas por curtos-circuitos na rede elétrica. Contudo, alguns procedimentos preventivos podem ser utilizados como:

Verificar sempre o sistema de eletricidade do prédio;
Instalar sistemas de detecção de fumaça e manter sempre sua manutenção;
Sinalizar as dependências do acervo;
Esclarecer previamente os funcionários sobre como proceder em caso de incêndio para que tenha segurança e rápida evacuação do ambiente.

O treinamento de funcionários para procedimentos em caso de incêndios proporciona rapidez na ação para que não causem danos maiores mesmo em calamidades de grande proporção. Em várias empresas existe capacitação para briga-

distas de incêndio, que é um grupo de funcionários especializados em prevenção e combate a esse tipo de acidente.

3. AGENTES BIOLÓGICOS DE DEGRADAÇÃO

Consistem em agentes biológicos de deterioração dentro das variadas classes, as baratas, brocas, cupins, roedores e fungos. Este fator de deterioração está basicamente relacionado às condições do ambiente em que se encontram os documentos armazenados, pois todos os agentes biológicos necessitam de conforto ambiental para se proliferarem. (CASSARES, 2000).

Spinelli Júnior (1997, p. 28), também aborda o fator biológico:

Dentre os agentes de degradação de acervos documentais, os agentes biológicos, notadamente insetos, fungos e roedores, constituem certamente ameaças sérias devido aos danos que podem gerar por vezes irreparáveis. Em razão disso, vigilância e controle de proliferação devem constituir um cuidado permanente dentro da política de acervos.

A biodeterioração é advinda da biodegradação de materiais, cujo termo é aplicado à forma na qual a matéria orgânica se transforma em elementos químicos de maneira natural sem a intervenção humana. Sua definição está voltada a qualquer mudança produzida indesejavelmente por organismos vivos em materiais de valor histórico no geral. (STJ/SECRETARIA DE DOCUMENTAÇÃO, 2003).

A deterioração química é causada devido o papel ser fonte de energia para o organismo ou pode ser deteriorado pelos produtos metabólicos liberados pelo organismo.

Figura 01: Documentos deteriorados por micro-organismos



Foto: Thiago Pereira – Disponível em: <<http://plantaotabuna.com.br/ficc-constata-irregularidades-de-imovel-em-ferradas/>> Acesso em: 12 out. 2014.

3.1 MICROORGANISMOS BIBLIÓFAGOS

3.1.1. Bactérias:

A investigação sobre os tipos de bactérias bibliófagas se deu a partir da descoberta da fermentação da celulose, cujas bactérias já eram conhecidas pela decomposição da celulose no solo. Em sua maioria pode-se considerar urbana como as demais bactérias que atacam células mortas e outras que não destroem outro material a não ser a celulose. As bactérias estão presentes em todos os locais independente da sua origem.

Figura 02: Bactérias encapsuladas em pasta de papel. (KOELLER, 1973).

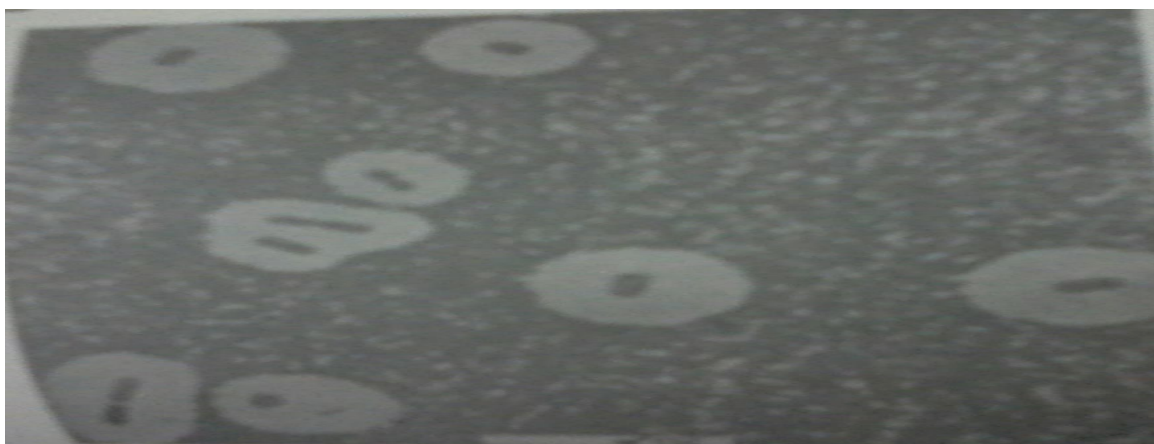


Figura 03: Bactérias encontradas em papel recém fabricado. (KOELLER, 1973).

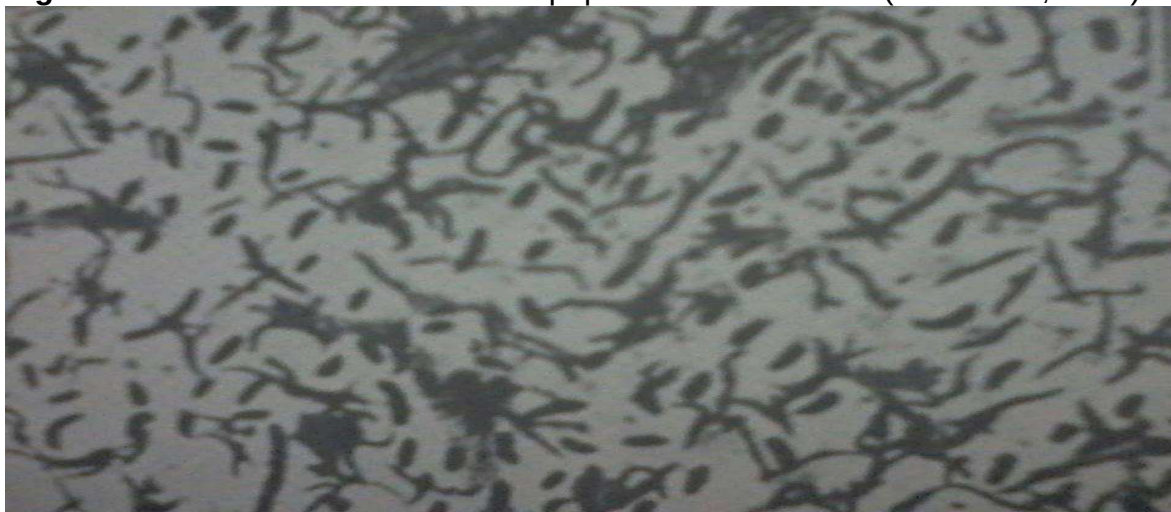
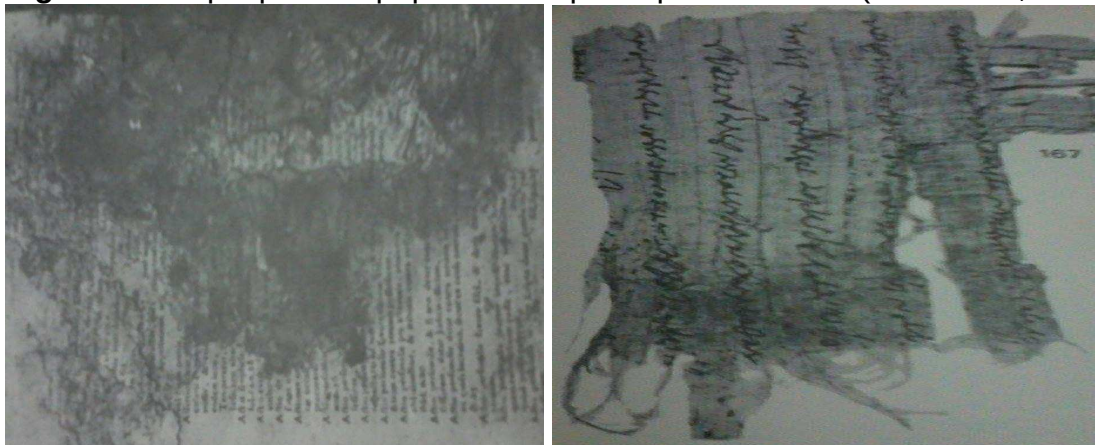


Figura 04: Bactérias encontradas em papel velho. (KOELLER, 1973).



Figura 05: Papel podre e papiro decomposto por bactérias. (KOELLER, 1973).



3.1.2. Fungos

Derivada do latim *fungus*, a palavra fungos tem o significado de cogumelo. Conforme Luccas (1995) atacam acervos dos mais variáveis tipos e composições. Conhecidos também como mofo e bolores são atraídos pelos materiais construtivos dos acervos.

Cassares (2000) relata que estudos disponibilizam formatos e estruturas complexas de fungos, cujos organismos possuem mais de 100.000 mil tipos diferentes e estão em diversos ambientes.

Nos ambientes das bibliotecas e acervos, segundo Corujeira (1973), os materiais ou nutrientes que compõem os documentos atraem os fungos, e com a ajuda de temperaturas frias os fungos se estabilizam em estado latente e se desenvolvem em temperaturas amenas. Em temperaturas acima de 40° não há desenvolvimento suficiente dos fungos para deteriorar o documento.

Cassares (2000) identifica que os danos causados deterioram e prejudicam a estrutura do documento com manchas amareladas, a pigmentação do papel e a descoloração das tintas através dos ácidos liberados pelos fungos instalados na obra.

Os fungos são cosmopolitas, ou seja, se adaptam e convivem em todas as partes e atuam de várias formas na natureza. No ambiente do acervo, os fungos conhecidos podem ser frequentes e contaminar o ar, tecidos, papelões, couro, madeiras, entre outros materiais. Dentre os mais variados tipos de fungos estão os mais comuns e capazes de degradar a celulose, e nesse sentido são chamados de fungos celulolíticos. (KOELLER, 1973).

Alguns exemplos de fungos celulolíticos são representados por:

Figura 06: Trichoderma



Fonte: <<http://www.biocontrol.entomology.cornell.edu/pathogens/trichoderma.php>>

Figura 07: Cladosporium



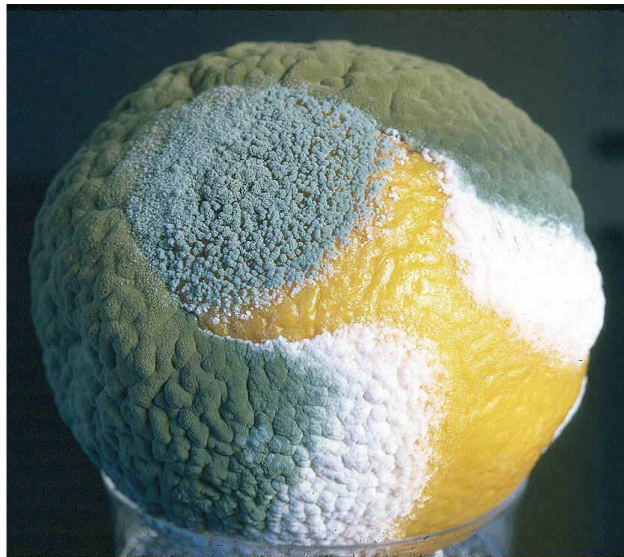
Fonte: <<http://atlasmicologia.blogspot.com.br/2014/03/cladosporium-herbarum.html>>

Figura 08: Rhizopus



Fonte: <http://www.mycology.adelaide.edu.au/Fungal_Descriptions/Zygomycetes/Rhizopus/>

Figura 09: Penicillium



Fonte: <<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/penicill.htm>>

Figura 10: Aspergillus Níger



Fonte: <<http://atlasmicologia.blogspot.com.br/2011/05/aspergillus-niger.html>>

Nos acervos, a ação dos microorganismos como as bactérias e fungos constroem estruturas resistentes que podem permanecer por anos até encontrar um suporte adequado para seu desenvolvimento. Por serem incontáveis, as várias espécies de fungos e de bactérias que se alimentam de materiais orgânicos utilizam o favorecimento das condições de temperatura e umidade do ar para a formação de colônias tornando visível a olho nu. (STJ/SECRETARIA DE DOCUMENTAÇÃO, 2003).

Figura 11: Placa de petri contendo meio de cultura agar sangue; colônias desenvolvidas após incubação a 30°C, por 72 horas. (amostra obtida: Biblioteca Ministro Oscar Saraiva).



Foto: Marcelo Cabral de Souza.

3.2. INSETOS

Os primeiros insetos descritos como bibliófagos foram encontrados em documentos danificados em tumbas na antiguidade. Vistos como um dos mais importantes na destruição de documentos bibliográficos, os insetos trazem a preocupação em prevenção e combate à infestação. A isolamento destes insetos e a prevenção eram realizadas a partir de flores com inseticidas e óleo de cedro que afastavam os insetos dos documentos e livros. (CORUJEIRA, 1971).

A adaptação e característica de cada inseto permite que as variações de ataques dificultem as formas de prevenção, mas todas as formas de ataques são destrutivas. Alguns formam galerias, caminhos e depositam secreções que amarelam e grudam as folhas umas nas outras. (CORUJEIRA, 1971).

As características dos insetos, segundo Luccas (1995), são divididas em terrestres, subterrâneos e aquáticos e subdivididas em:

1) Roedores externos: são insetos de superfície e atacam o documento no seu exterior; exemplo: traças (tisanuros), baratas (blattarias), piolho de livro (corrodentia).

As traças são insetos sem asas e de corpo alongado. Depositam seus ovos em fendas e irregularidades de encadernação. Alimentam-se de proteínas e amidos contidos na cola da lombada de livros mais antigos e em materiais e tecidos vegetais. (KOELLER, 1973).

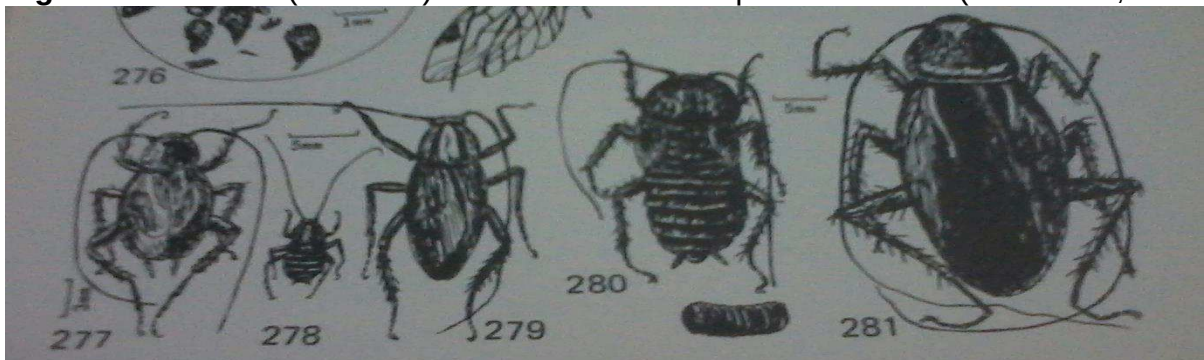
Figura 12: Traças de superfície e interna com aproximadamente 2cm. (KOELLER, 1973).

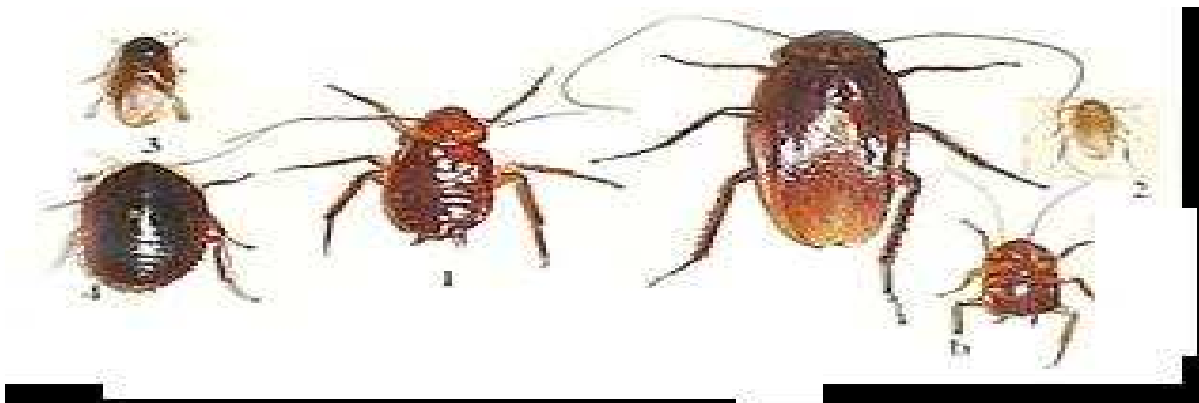


Fonte fotos: <http://www.taringa.net/posts/info/3405305/Estan-en-tu-casa-Eliminalos.html>

As baratas se alimentam preferencialmente de papéis engomados e encadernados em tecidos e causam danos graves ao papel atacado. Muitas espécies possuem características fisiológicas que absorvem e não são atingidas pelo veneno, assim, é necessária a combinação de substâncias que atinjam o metabolismo para erradicar as baratas do ambiente.

Figura 13: Baratas (Blattidae) em suas variadas espécies e fases. (KOELLER, 1973)





Fonte: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAf2wAK/apostila-entomologia-geral?part=2>>

O piolho de livro (ou corrodentia) é comum ser encontrado em ambientes úmidos. Alimenta-se de fungos, pólen e fragmentos de insetos mortos. O que atrai muito o piolho do livro para os acervos são os fungos (mofo) por serem a base de sua alimentação. São inofensivos para a saúde do homem e realiza limpeza no ambiente do acervo.

Figura 14: Piolhos de livro.



Fonte: <<http://www.iaszoology.com/expterygota/>>
<<http://entomology.osu.edu/bugdoc/Shetlar/462/462InsectOrders/Orders26.htm>>

2) Roedores internos: são insetos que prejudicam o interior dos documentos; exemplo: cupins (termitas) e as brocas (anobiídeos).

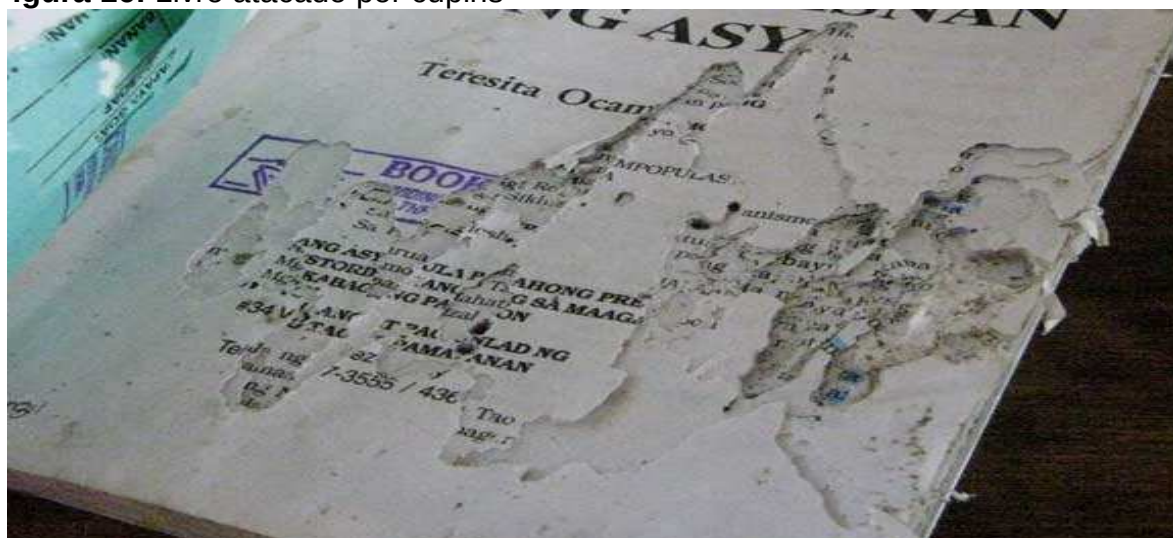
Os cupins são verdadeiros especialistas em devorar livros, pois se alimentam da celulose contida em madeiras e papéis. São organizados e subdivididos em fases por castas entre soldados, operários, machos e rainha. Seu ataque geralmente é à noite nos períodos mais quentes do ano, meado de setembro a dezembro. Atacam madeiras e livros formando galerias não visíveis em curto prazo, e sua presença é notada geralmente quando está bastante avançado seu ataque. (LUCCAS, 1995).

Figura 15: Cupins em ataque à madeira. Cupim soldado em baixo e um operário acima. Ciclo de desenvolvimento do cupim.



Fonte: Extension Entomology, Texas A&M University
<<http://www.dedetizacaoemsaopaulo.com.br/cupins.php>>

Figura 16: Livro atacado por cupins



Fonte: <http://www.cbnfoz.com.br/geral/casa/pragas/cupim/como-eliminar-cupim>

As brocas são pequenos besouros ágeis e as fêmeas colocam seus ovos em livros na parte interna da lombada da encadernação e após a eclosão dos ovos, as larvas adentram no miolo dos livros. As formas de galerias perfuradas pela broca vão se tornando maiores conforme a larva vai crescendo, e esse processo que se inicia na lombada do livro abre outros espaços para o depósito dos próximos ovos. O ataque da broca pode varar o livro em toda sua extensão e passar para outros volumes caso os livros estejam apertados na estante. Pode ser detectada a presença da broca devido à poeira fina com característica de areia, que são as fezes, deixada nos locais onde se encontram os livros. (LUCCAS, 1995)

Figura 17: Broca Coleóptera em folha de papel e ovo ao lado. Livro danificado por Broca bibliófagos.



Fonte: <<http://www.stephan-schafer.com/controle-atoxico-pragas.php>>

As consequências relacionadas às ações causadas pelos fungos, bactérias e insetos resultam na degradação das fibras das regiões infectadas, deixando-as frágeis e umedecidas. Os resíduos metabólicos que são liberados deixam o documento com uma massa escurecida que causa deformidades na pigmentação do papel, deixando-o ácido e favorecendo a deterioração do papel. (STJ/SECRETARIA DE DOCUMENTAÇÃO, 2003).

Contudo, a preservação do acervo se dificulta devido cada tipo de inseto possuir ciclo e característica de vida diferenciada, o que atrapalha e prejudica os controles necessários para evitar infestação.

3.3 RATOS

A presença de ratos em ambiente com acervo é significativa devido a ação dos ratos sobre o papel, pois estão a procura de restos de alimentos consumidos próximos ao acervo. Na busca pelo alimento podem atacar revestimentos de fios elétricos e causarem curto-circuito, além da proliferação que podem provocar utilizando os livros para fazerem ninhos. (SCHAFFER, 2002).

4. PREVENÇÃO DE PRAGAS E CONSERVAÇÃO DO ACERVO

Os fatores que atraem vários insetos e pragas são compostos por materiais utilizados no acabamento dos livros, como os adesivos mais antigos, entre outras substâncias. Porém alguns insetos e pragas são atraídos pelo ambiente úmido, fechado e escuro onde geralmente são arquivados os materiais pouco manuseados. No caso de infestação de acervos e arquivos, podem ser utilizados como recursos os tratamentos químicos e não químicos para solucionar os problemas. (SCHAFER, 2002).

4.1. TRATAMENTOS QUÍMICOS

Ao longo do tempo, vários produtos químicos foram utilizados para combater os ataques de agentes biológicos em acervos, a maioria são tóxicos, de uso indiscriminado e com eficácia limitada. Muitos utilizados em acervos também são usados na agricultura no combate de pragas. Os mais comuns utilizados eram os preservantes de madeira, fungicidas, cupinicidas e inseticidas a base de Pentaclorofenol e o NEOCID, pó utilizado para exterminar insetos. (ALMEIDA; BOJANOSKI, 2009).

Figura 18: Produtos químicos utilizados em acervos.



Fonte: <<http://www.maderasdelcuale.com.mx/galeria-acabados-spa-n-deck.html>>
<http://mlb-s1-p.mlstatic.com/antiga-lata-do-inseticida-neocid-18231-MLB20151216264_082014-F.jpg>

Atualmente, dentre os mais comuns tratamentos químicos, Ogden (2001, p. 38) destaca:

Isclas: que podem ser ingeridas pelos insetos e fitas adesivas com inseticida que os 'prendem', eliminando-os.

Inseticidas de contato e residuais: são aplicadas em rachaduras e fendas matando os insetos pelo contato ou absorção do produto químico.

Ácido bórico: desidrata os insetos e pode ser usado como pesticida no combate a insetos e fungos.

Fumigação: o acervo sofre ação com gás que extermina qualquer organismo vivo.

Naftalinas: são usadas geralmente como repelentes para afastar os insetos, não exterminando os mesmos.

Os fumigantes, segundo Ogden (2001), são consideradas pesticidas tóxicas e ao ser usado no acervo, estas permanecem no ar e se espalham com facilidade pelo ambiente. Pela eficácia dos pesticidas, é utilizado o gás óxido de etileno no combate de diversos insetos, ovos e larvas. No entanto, o uso de fumigantes e pesticidas prejudicam a saúde dos profissionais que se expõem ao contato numa escala de curto ou em longo prazo. O mesmo acontece com os materiais tratados, pois os produtos tóxicos danificam o material deixando resíduos que não impedem a reinfestação de insetos.

4.2. TRATAMENTOS NÃO QUÍMICOS

Os métodos de prevenção não químicos passaram a ter mais relevância no controle de pragas em acervos devido sua eficácia. Assim, Ogden (2001) aponta os seguintes métodos:

4.2.1. Congelamento controlado

Pode ser aplicado sem danificar o acervo e não prejudica a saúde dos funcionários. A técnica é eficaz contra os cupins, larvas, pupas e ovos. Por ser uma atividade pouco complexa, exige treinamento para ser aplicadas na desinfestação de documentos, obras de arte, livros, e objetos de pequeno porte.

A técnica de congelamento usa temperaturas alteradas bruscamente com variações entre 20°C a 29°C graus negativos com os materiais envoltos em sacos

plásticos e fechados a vácuo com o uso de dispositivos mecânicos. O descongelamento é realizado lentamente durante oito horas a 0°C graus e, em temperatura ambiente, aproximadamente a 15°C, pode ser retirada do *freezer* para serem colocados na secadora por 48 horas e após esse período podem ser abertos os pacotes com os materiais. (FRONER, 2008).

Figura 19: Congelamento de livros



Fonte: < <http://www.shereland.com/blog/livros/rodape/congelar-livros> >

4.2.2. Desinfestação anóxia ou atmosfera modificada

Considerada como uma solução eficaz, a solução atóxica não causa danos ao meio ambiente, considerada como ecologicamente correta e sem efeitos colaterais aos humanos além de não danificar os objetos. Sua eficácia compreende da exterminação de insetos em todos os estágios como os ovos, larvas, pupas e adultos. (SCHAFER, 2002).

Utilizada desde a década de 80, o método de desinfestação por atmosfera modificada consiste em reduzir o oxigênio e aumentar o dióxido de carbono e também de gases inertes como o argônio e nitrogênio. (FRONER, 2008).

Em grande escala, a desinfestação anóxia exige uma gama de equipamentos especializados e de tecnologia customizada para garantir a vedação total do gás. Com o uso de sensores, são controladas a concentração de oxigênio, umidade relativa e temperatura dentro da bolha. (SCHAFER, 2014).

4.2.2.1 Equipamentos utilizados na desinfestação anóxia

As bolhas são produzidas com película de plástico especial e conectadas a dois sistemas, um sistema retira o oxigênio e o outro introduz gases como o nitrogê-

nio (N_2), argônio (Ar) e o dióxido de carbono (CO_2). O tempo de tratamento depende do tipo de material, o volume do acervo e o grau de infestação pelos microorganismos. A técnica não deixa nenhum resíduo, mas exige que uma política de prevenção de reinfestação, como um programa de controle de pragas, cujo programa deve abranger a estrutura predial, a infraestrutura, recursos humanos e econômicos. (SCHAFFER, 2014).

Figura 20: Bolha de atmosfera anóxica – Biblioteca de Química – USP



Fonte: <<http://www.stephan-schafer.com/portfolio.php>>

Diariamente precisam ser coletadas informações referentes ao perfeito funcionamento dos aparelhos que fazem a monitoramento do nível de oxigênio, da temperatura e umidade relativa do ar. Os padrões dos níveis para um tratamento eficaz são de aproximadamente 03% ou menos de oxigênio, temperatura ambiente da biblioteca em torno de 25°C e umidade relativa do ar na faixa de 57%. O tempo de duração do processo de desinfecção depende exclusivamente da temperatura ambiente do local que pode variar em até 37 dias para garantir a mortalidade a partir da asfixia e desidratação dos insetos sem deixar nenhum vestígio de resíduo químico. (YAMASHITA, 2013).

Os equipamentos utilizados são especializados e possui tecnologia computadorizada, personalizada e de última geração. A função deste equipamento é controlar e registrar constantemente durante o processo de tratamento, os dados das condições internas da bolha, o teor de água nos livros, controlar a pressão positiva da bolha (sempre inflada), e evitar que alguma perfuração da bolha comprometa todo o processo. (YAMASHITA, 2013).

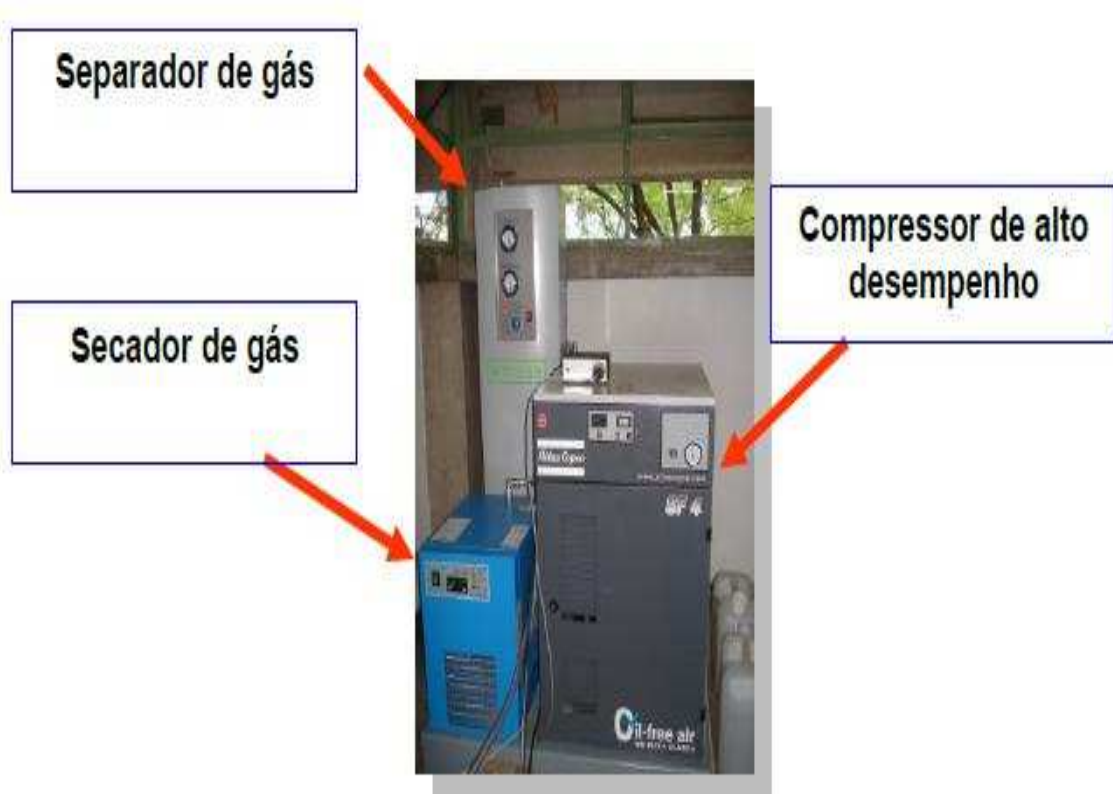
Desenvolvidos especialmente para ambientes como biblioteca, o gerador de nitrogênio é totalmente silencioso e não emite gás ou vapor. Assim são ilustrados:

Figura 21: Unidade de controle e monitoramento digital de temperatura, umidade relativa e oxigênio.



Fonte: (YAMASHITA, 2013).

Figura 22: O conjunto dos três equipamentos acima descritos é denominado “Gerador de Nitrogênio”.



Fonte: (YAMASHITA, 2013)

Figura 23: Unidade microprocessada de controle e monitoramento e o canto da bo-
lha com as passagens de cabos e tubos de gás.



Fonte: (YAMASHITA, 2013).

4.2.2.2 Cápsula do tempo: atmosfera anóxica para objeto individual

A cápsula do tempo consiste em manter protegido da ação do tempo, do ar e da umidade todos os materiais que consistem o acervo de obras raras. Para as obras de arte, o processo de degradação é considerado um problema, pois a degradação resulta na desvalorização parcial ou total da obra. (SCHAFER, 2014).

A função da cápsula do tempo é proteger e paralisar de maneira definitiva e imediata os processos de degradação. Abaixo, são ilustrados como exemplo dois recortes do mesmo jornal sueco do ano de 2001. Após dez anos na cápsula do tempo, pode ser observado que do lado esquerdo o papel teve contato com o oxigênio e a umidade, o que ocasionou o amarelamento do papel do jornal. Ao contrário, com uso de absorvedores de oxigênio e umidade, como mostra o lado direito, não mostra nenhum sinal de degradação. (SCHAFER, 2014).

Figura 24: Cápsula do tempo – pedaço de jornal.



Fonte: (SCHAFFER, 2014).

Individualmente, cada obra colocada na cápsula do tempo sofre a eliminação dos principais processos de degradação além de ficar livres de poluentes e da radiação ultravioleta (UV), cuja cápsula impede a oxidação causada pelos raios solares e lâmpadas e isola o objeto totalmente do seu ambiente, possibilitando a exposição em lugares úmidos e com maior luminosidade. (SCHAFFER, 2014).

Froés (2011) relata que uma maneira mais barata de fazer a desinfestação anóxica individual é o Sistema Estático, que consiste em armazenar os objetos contaminados ou infestados em ambiente selado com a presença de absorvedores de oxigênio em quantidade suficiente para atingir o nível abaixo de 3% de oxigênio dentro da bolsa. O uso do indicador visual de oxigênio e a cartela que indica a quantidade umidade auxiliam no processo de tratamento, mas ainda necessita da ajuda de equipamentos para controlar a temperatura, umidade e quantidade de oxigênio.

Figura 25: Sachê de absorvedores de oxigênio e indicador de oxigênio.



Fonte: (FROÉS, 2011).

Figura 26: Instrumento de vedação.



Fonte: (FROÉS, 2011).

Figura 27: Tratamento anóxico com sistema de estático. Livros encapsulados com absorvedores de oxigênio.



Fonte: (FROÉS, 2011)

Figura 28: Obras de arte envolto em bolsa com o uso de absorvedor de oxigênio, pastilha indicadora do oxigênio e cartela indicadora de umidade.



Fonte: (FROÉS, 2011).

O sistema dinâmico-estático segundo Froés (2011) consiste de uma variação do mesmo sistema estático com o uso da bolsa selada e faz a combinação de gás inerte para reduzir o oxigênio a uma faixa de 0,5% a 0,1%. Após a inserção do gás ser interrompida, os absorvedores de oxigênio agem na proporção adequada para manter a quantidade suficiente para o tratamento, considerando o tamanho do objeto e a praga, o processo pode ter prorrogação do tempo de tratamento.

Figura 29: Tratamento com o sistema dinâmico estático.



Fonte: (FROÉS, 2011).

Figura 30: Tratamento com o sistema dinâmico-estático utilizando absorvedor de Oxigênio.



Fonte: (FROÉS, 2011).

Para que haja sucesso na realização de qualquer um desses processos de desinfestação de obras raras, arte e acervos são necessários observar e ter cuidados na escolha dos materiais e equipamentos que serão utilizados, como os materiais que estarão envoltos nas obras, bolhas ou bolsas, os absorvedores para que seja de alta capacidade de absorção e da eficácia na contenção do gás e monitoramento regular de todo processo. (FROÉS, 2011).

5. CONCLUSÃO

O estudo realizado por meio de pesquisas bibliográficas permitiu, de forma clara, o entendimento sobre os pontos de vista, que cada autor possui, referente a degradação e preservação de acervos e seus fatores.

Para chegar às informações mais precisas que objetivou o estudo, recorreu-se inicialmente ao universo bibliográfico, referente ao método mais simples de degradação física e aos fatores biológicos. Porém, ao chegar aos pontos relacionados à conservação e salvaguarda de bibliotecas e arquivos, foi necessária, além da busca por conceitos e definições, a participação em palestras e *workshops* que abordaram o objeto de estudo na atualidade.

Com a intenção de trabalhar os assuntos que ressaltaram os fatores e agentes biológicos de degradação, a pesquisa desenvolveu-se satisfatoriamente e após a identificação, partiu-se para os estudos de prevenção e conservação de acervo.

Constatou-se que os tratamentos para prevenção de pragas com produtos químicos poderiam ser prejudiciais à saúde dos profissionais que atuam na área e que os tratamentos não químicos poderiam ser a solução de vários fatores que prejudicam tanto o acervo quanto a saúde do profissional.

Com ilustrações, a pesquisa enfatizou o uso de produtos tóxicos prejudiciais à saúde e se aprofundou nas maneiras de desinfestação não química. Esse assunto passou a ser carro-chefe da pesquisa, devido sua eficácia no tratamento e técnicas que são consideradas ecológicas, sustentáveis e tecnológicas por não prejudicar ou poluir o meio em que são aplicadas.

Assim, o desafio que se apresenta é o de formulação de políticas de prevenção com base nos estudos realizados para que seja aplicada em acervos e arquivos existentes. O estudo também concebe um novo olhar à temática proposta de preservação e conservação de acervos e com certeza não está com o conteúdo esgotado, o que leva a servir de subsídio para futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Thais Helena de; BOJANOSKI, Silvana. **Tratamentos químicos aplicados à biodeterioração de acervos documentais na cidade do Rio de Janeiro**. 2009. Disponível em: < http://www.bn.br/portal/arquivos/pdf/thais_silvana_2009_anais.pdf > Acesso em: nov. 2014.

CASSARES, Norma Cianflone. **Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas**. São Paulo: Arquivo do Estado e Imprensa Oficial, 2000.

CORUJEIRA, Lindaura Alban. **Conserve e restaure seus documentos** . Salvador: Itapuã, 1971.

FROÉS, Eduardo de Araújo. Atmosfera anóxia: um método atóxico de desinfestação de pragas e de preservação do patrimônio documental. 2011. Disponível em: < <http://www.arquivistasbahia.org/3sba/wp-content/uploads/2011/09/Froes.pdf> > Acesso em: nov. 2014.

FRONER, Yacy-Ara. **Conservação preventiva**: avaliação e diagnóstico de coleções - controle de pragas. Vol. 7. Belo Horizonte: LACICOR-EBA-UFMG, 2008. Disponível em: < <http://www.lacicor.org/demu/pdf/caderno7.pdf> > Acesso em: nov. 2014.

HYPÓLITO, Barbára Gomes. **Conservação de obras sacras**: acervo bibliográfico. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Biblioteconomia e Ciência da Informação da Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo: São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.fespsp.org.br/biblioteca/repositorio/tcc/bib/Conservacao_de_obras_sacras.pdf > Acesso em: maio 2014.

KOELLER, Gustavo Kraemer. **Tratado de la prevision del papel y de la conservacion de bibliotecas y archivos**. 2.ed. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia, 1973.

LUCCAS, L.; SERIPIERRI, D. **Conservar para não restaurar**: uma proposta para preservação de documentos em bibliotecas. Brasília: Thesaurus, 1995.

OGDEN, Sherelyn. **Emergências com pragas em arquivos e bibliotecas**. 2.ed. Rio de Janeiro: Projeto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos: Arquivo Nacional, 2001.

SCHAFER, Stephan. **Desinfestação anóxia**. Disponível em: <<http://www.stephan-schafer.com/desinfestacao-atoxica.php>> Acesso em: nov. 2014.

SCHAFER, Stephan. Desinfestação com métodos alternativos, atóxicos e manejo integrado de pragas (MIP) em museus, arquivos e acervos & armazenamento de objetos em atmosfera modificada. In: **Revista da Associação Paulista de Conservadores e Restauradores de Bens Culturais**. n.1, 2002. Disponível em: <<http://www.stephan-schafer.com/>> Acesso em: Nov. 2014.

SPINELLI JÚNIOR, Jayme. **Conservação de acervos bibliográficos e documentais**. Rio de Janeiro: Fundação Biblioteca Nacional, 1997.

STJ/SECRETARIA DE DOCUMENTAÇÃO. **Noções sobre biodeterioração em acervos bibliográficos e documentais**. Vol.2. Brasília: Superior Tribunal de Justiça, 2003.

YAMASHITA, Marina Mayumi et al. Desinfestação por atmosfera anóxica: método utilizado pela Biblioteca do Conjunto da Químicas/USP. **Rev. digit. bibliotecon. cienc. inf.**, Campinas, SP, v.11, n.1, p.155-163, jan./abr. 2013. ISSN 1678-765X. Disponível em: <<http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php>>. Acesso em: nov. 2014.